

**Flat metal component-joining method - involves cold-shaping along butt-joint between mating connecting portions**

Patent Number: DE4007161

Publication date: 1991-09-12

Inventor(s):

Applicant(s):: BROSE FAHRZEUGTEILE (DE)

Requested Patent: ☐ DE4007161

Application Number: DE19904007161 19900307

Priority Number(s): DE19904007161 19900307

IPC Classification: B21D39/03 ; B23P11/00 ; F16B4/00

EC Classification: B23P11/00, F16B3/00, F16B11/00D, F16B17/00B, B21D39/03E

Equivalents:

**Abstract**

The method joins flat metal components together so as to transmit load and/or torque. Mating connecting portions (3, 4) are formed in the components (1, 2), and these are positively fitted together. Along part at least of the butt-joint (5) between the components one or both are cold-shaped, pressure-welded, pressed or caulked. The connecting portions can be convex and/or concave.  
USE/ADVANTAGE - Simple metal component joining system allows transmission of load along a common axis.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

01 - 17 - 05



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 07 161 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:  
**B 21 D 39/03**  
B 23 P 11/00  
F 16 B 4/00

②1 Aktenzeichen: P 40 07 161.8  
②2 Anmeldetag: 7. 3. 90  
④3 Offenlegungstag: 12. 9. 91

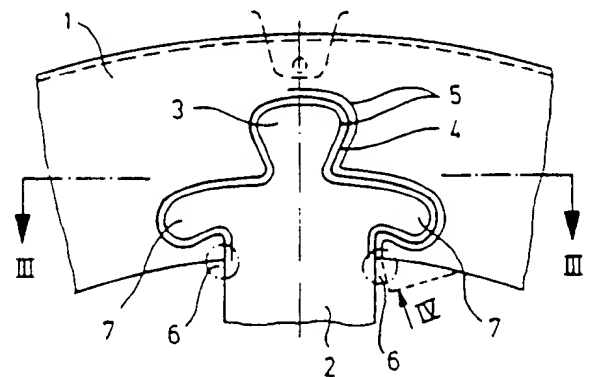
DE 40 07 161 A 1

⑦1 Anmelder:  
Brose Fahrzeugteile GmbH & Co KG, 8630 Coburg,  
DE

⑦2 Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

⑤4 Verfahren zum Verbinden zweier Bauelemente

⑤7 Durch die Erfindung wird ein Verfahren zum Verbinden zweier plattenförmiger Metall- oder Blechbauelemente 1, 2 zu einem Bauteil, mit dem in das eine Bauelement eingeleitete und vom anderen abgegebene Kräfte und/oder Momente übertragen werden, geschaffen. In den Bauelementen werden komplementäre Verbindungsabschnitte 3, 4 ausgebildet und diese formschlüssig ineinandergefügt. Zumindest eines der Bauelemente 1 oder 2 wird längs wenigstens eines Teiles der gebildeten Stoßfuge kaltverformt, gepreßt, gedrückt oder verstemmt.



E 40 07 161 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Bei der Herstellung von Antriebsbauteilen oder Getriebebauteilen ist es häufig erforderlich, plattenförmige Metallbau- oder Blechelemente miteinander zu verbinden. Im Betrieb übertragen derartige Bauteile Kräfte und/oder Momente, die in eines der Bauelemente, aus dem dieses Bauteil besteht, eingeleitet und vom anderen abgegeben werden. Die Verbindungsstelle dieser Bauelemente wird auf Druck und Zug beansprucht.

Es ist bekannt, zur Herstellung eines derartigen Bauteils die plattenförmigen Metallbau- oder Blechbauelemente zu verschweißen, wobei keine bündige Stoßverschweißung durchgeführt wird. Die Bauelemente werden vielmehr mit Seitenflächenabschnitten gegeneinander, beispielsweise mittels einer Buckelverschweißung, verschweißt.

Diese Art der Verbindung von Bauelementen zu einem kräfteoder momenteübertragenden Bauteil führt zu einem ungünstigen Kraftverlauf, da die zu übertragenden Kräfte nicht direkt in der Wirklinie des einen Bauelementes auf das andere übertragen werden. Durch die Art der Verschweißung verlaufen in den beiden Bauelementen, die zum Bauteil zusammengefügt sind, die Wirkungslinien der Kräfte parallel und im Abstand zueinander. Wird auf diese Weise für eine Antriebsverbindung eine Hebel-Segment-Verbindung hergestellt, so bewirkt dieser Versatz ein Ausweichen bei einem Überlasttest und damit eine Schwergängigkeit des Systems.

Eine Schweißung vorverzinkter Teile führt zu den bekannten Schwierigkeiten. Weiterhin können durch das Verschweißen geforderte Toleranzen nicht immer eingehalten werden.

Die Dickenabmessungen der plattenförmigen Metallbau- oder Blechbauelemente bringen ebenfalls bei der Verschweißung Probleme mit sich. Bei der Prüfung verschweißter Teile müssen häufig Tests vorgenommen werden, bei denen das Bauteil zerstört wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verbindung zweier plattenförmiger Metallbau- oder Blechbauelemente zu einem Bauteil, mit dem in das eine Bauelement eingeleitete und vom anderen Bauelement abgegebene Kräfte und/oder Momente übertragen werden, zu schaffen, mit dem eine einfache, sichere und leicht herzustellende Verbindung dieser Bauelemente derart geschaffen werden kann, daß eine Kraftübertragung in einer gemeinsamen Wirklinie der beiden Bauelemente erfolgt.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht ein Verfahren zur Verbindung zweier plattenförmiger Metallbau- oder Blechbauelemente zu einem Bauteil, mit dem eine einfache, sichere und leicht herzustellende Verbindung dieser Bauelemente derart geschaffen werden kann, daß eine Kraftübertragung in einer gemeinsamen Wirklinie der beiden Bauelemente erfolgt.

Erfindungsgemäß werden in den Bauelementen komplementäre Verbindungsabschnitte ausgebildet und diese formschlüssig ineinandergesetzt und zumindest eines der Bauelemente wird längs wenigstens eines Teiles der gebildeten Stoßfuge kalt verformt, preßgeschweißt, gedrückt oder verstemmt.

Das formschlüssige Ineinandergreifen komplementärer Verbindungselemente der Bauelemente ermög-

licht ein derartiges Zusammenfügen, daß die Kraftübertragung in einer gemeinsamen Wirklinie oder Wirkebene erfolgt. Durch das Kaltverformen, Pressen, Drücken oder Verstemmen der Bauteile an der Stoßfuge wird die formschlüssige komplementäre Verbindung derart kaltverschweißt, daß auch bei erheblichen Beanspruchungen ein Aufspringen dieser Verbindungsstelle durch Kraftschluß sicher verhindert wird.

Es werden somit eine bessere Überlastbeständigkeit bzw. geringere Materialdicken erzielt. Dies führt zu einer Gewichts- und Kostenreduktion der aus den verbundenen Bauelementen hergestellten Bauteile. Das Schweißen mit den damit verbundenen Toleranz- und Qualitätsproblemen insbesondere bei beschichtetem Material entfällt und die Verbindung schlecht schweißender Materialien wird ermöglicht.

Da bei der Kraft- und/oder Momentenübertragung keinerlei Kippmomente entstehen, werden mit dem hergestellten Bauteil in Verbindung stehende Bauteile wie Lagerstütznasen und dergleichen ebenfalls entlastet und damit der gesamte Drehmomentverlauf bzw. Wirkungsgrad verbessert.

Da in den Bauelementen komplementäre Verbindungsabschnitte ausgebildet und diese formschlüssig ineinandergesetzt werden, ist die genaue Positionierung der zu verbindenden Bauelemente wie bei einem Puzzlespiel eindeutig vorbestimmt. Ein Zusammenbau von nicht zusammengehörigen Einzelteilen wird somit in sicherer Weise ausgeschaltet.

Ein besonders einfaches Verfahren wird dadurch geschaffen, daß in den Bauteilen formschlüssig ineinandergreifende konvexe und/oder konkave Verbindungsabschnitte ausgebildet werden. Durch eine Kaltverschweißung bzw. -verstemmung an den Stoßfugen dieser Verbindungsabschnitte ergeben sich sehr günstige Verhältnisse für die Aufnahme von an diesen Verbindungsabschnitten auftretenden Zug- und Druckbelastungen.

Mit besonderem Vorteil werden beide Bauelemente längs der gebildeten Stoßfuge verstemmt.

Besonders vorteilhaft dabei ist es, nicht nur längs der Stoßfuge in den Flächen der Bauelemente zu verstemmen, sondern auch an der Stoßfuge zu verstemmen, die sich senkrecht zu den Flächen der Bauelemente erstreckt.

Eine besonders vorteilhafte Gestaltung wird dadurch erzielt, daß an oder in einem Bauelement zumindest ein schwalbenschwanzförmiger Kopf und an oder in dem anderen Bauelement zumindest eine komplementäre schwalbenschwanzförmige Aussparung ausgebildet werden.

Eine besonders günstige Verteilung der an der Verbindungsstelle auftretenden Zug- und Druckspannungen wird dadurch erreicht, daß an dem einen Bauelement zumindest neben einem schwalbenschwanzförmigen Kopf ein T-förmiger Ansatz und in dem anderen komplementäre Aussparungen ausgebildet werden.

Bei Antriebs- und Getriebelementen ist es häufig erforderlich, einen Hebel mit einem Segment am Rand dieses Segmentes zu verbinden. Ein Beispiel hierfür ist die Hebel-Segment-Verbindung für einen Kreuzarm-Fensterheber. Mit besonderem Vorteil wird in diesem Fall am Ende des Hebels zumindest ein schwalbenschwanzförmiger Kopf und am Randabschnitt des Segmentes zumindest eine komplementäre Aussparung ausgebildet. Nach dem Zusammenfügen werden längs der Stoßfuge im Hebel und im Segment Verstemmungen vorgenommen.

Eine besonders sichere Verbindung mit ausgezeich-

neten Verhältnissen der Kraft- bzw. Momentenübertragung wird dadurch erreicht, daß am Ende des Hebels neben mindestens einem schwalbenschwanzförmigen Kopf ein T-förmiger Ansatz und im Segment eine komplementäre Aussparung ausgebildet wird. Durch diese Ausbildung werden die zu übertragenden Zug- und Druckbelastungen auf vergrößerte Flächenabschnitte übertragen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine Verbindung eines Hebels mit einem Segment,

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf eine andere Ausführungsform einer Verbindung eines Hebels mit einem Segment,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III/III gemäß Fig. 2 und

Fig. 4 einen Schnitt an der Stelle IV gemäß Fig. 2.

In Fig. 1 ist schematisch die Verbindung eines Segmentes 1 mit einem Hebel 2 dargestellt. Das Segment 1 kann beispielsweise über ein Ritzel von einem Motor angetrieben werden und beim Antrieb dem Hebel 2 eine hin- und hergehende Schwenkbewegung erteilen. Ein derartiges Bauteil kann beispielsweise in der Antriebsverbindung eines Kraftfahrzeug-Scheibenhebers vorgesehen sein. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind am Ende des Hebels 2 ein schwalbenschwanzförmiger Kopf 3 und im Segment 1 eine zur Form des Kopfes 3 komplementäre schwalbenschwanzförmige Aussparung 4 ausgebildet.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist schematisch eine zweite Aussparung 4 vorgesehen, die einen zweiten, am Hebel 2 ausgebildeten Kopf aufnehmen kann, der die gleiche Form aufweist wie der in Fig. 1 dargestellte Kopf 3.

Zwischen dem schwalbenschwanzförmigen Kopf 3 und der Aussparung 4 wird beim formschlüssigen Zusammenfügen der Teile eine Stoßfuge gebildet. Längs dieser Stoßfuge werden, wie schematisch bei 5 gezeigt, Verstemmungen vorgenommen, die durch Kaltpressen oder Kaltdrücken hervorgerufen werden und ein Kaltverschweißen der miteinander verbundenen Teile bewirken, so daß diese formschlüssige Verbindung auch kraftschlüssig zusammengefügt ist. Bei 6 ist schematisch eine Verstemmung angedeutet, die längs der Stoßfuge erfolgt, die sich beim dargestellten Ausführungsbeispiel senkrecht zur Zeichenebene erstreckt.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform weist der Hebel 2 neben dem schwalbenschwanzförmigen Kopf 3 einen T-förmigen Ansatz 7 auf. Es ist zu erkennen, daß durch diesen T-förmigen Ansatz 7 die Fläche erhöht wird, an der längs der Stoßfuge Druck- und Zugspannungen übertragen werden.

In den bei 6 dargestellten Bereichen werden durch ein Verstemmen an den Stoßfugen verbesserte Abstützverhältnisse erzielt.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen.

1. Verfahren zum Verbinden zweier plattenförmiger Metallbau- oder Blechbauelemente zu einem Bauteil, mit dem in das eine Bauelement eingeleitete und vom anderen abgegebene Kräfte und/oder Momente übertragen werden, dadurch gekennzeichnet, daß in den Bauelementen (1, 2) komplementäre Verbindungsabschnitte (3, 4) ausgebildet und diese formschlüssig ineinandergefügt werden und zumindest eines der Bauelemente (1 bzw. 2) längs wenigstens eines Teiles (5) der gebildeten Stoßfuge kaltverformt, preßgeschweißt, gedrückt oder verstemmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Bauelementen (1, 2) formschlüssig ineinandergreifende konvexe und/oder konkave Verbindungsabschnitte (3, 4) ausgebildet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beide Bauelemente (1, 2) längs der gebildeten Stoßfuge verstemmt werden.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an oder in einem Bauelement (1 bzw. 2) zumindest ein schwalbenschwanzförmiger Kopf (3 bzw. 4) und an oder in dem anderen Bauelement (2 bzw. 1) zumindest eine komplementäre schwalbenschwanzförmige Aussparung (4 bzw. 3) ausgebildet werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß am einen Bauelement (2) zumindest neben einem schwalbenschwanzförmigen Kopf (3) ein T-förmiger Ansatz (7) und im anderen Bauelement (1) komplementäre Aussparungen (4) ausgebildet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4 zum Verbinden eines Hebels mit einem Segment, vorzugsweise einem Scheibenhebersegment, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Hebels (2) zumindest ein schwalbenschwanzförmiger Kopf (3) und an einem Randabschnitt des Segments (1) zumindest eine komplementäre Aussparung (4) ausgebildet ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Hebels (2) zumindest neben einem schwalbenschwanzförmigen Kopf (3) ein T-förmiger Ansatz (7) und im Segment (1) eine komplementäre Aussparung (4) ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

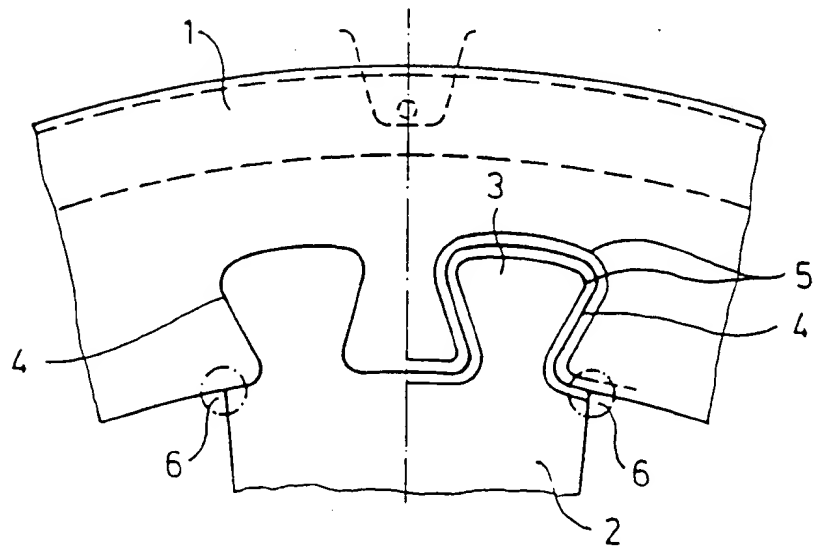


FIG. 2

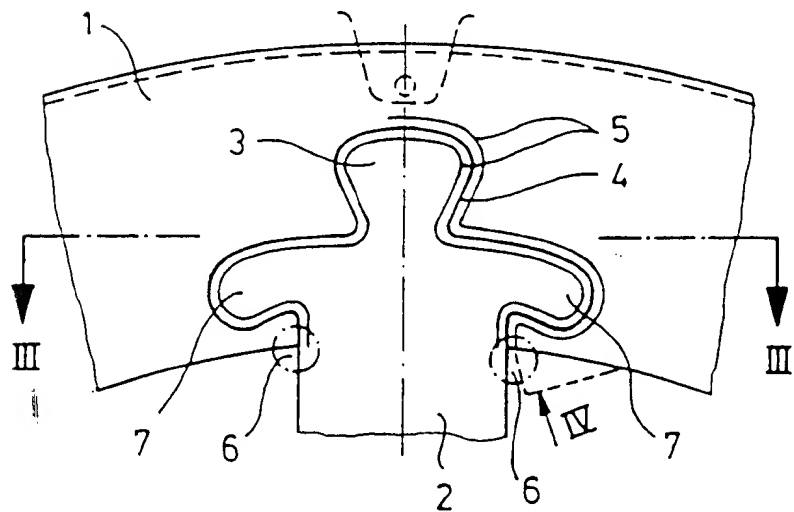


FIG. 3

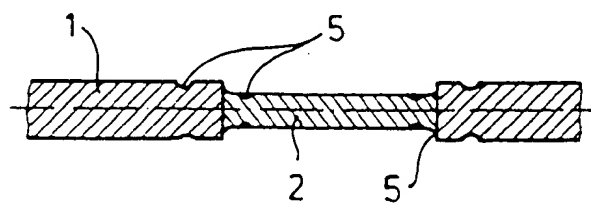


FIG. 4

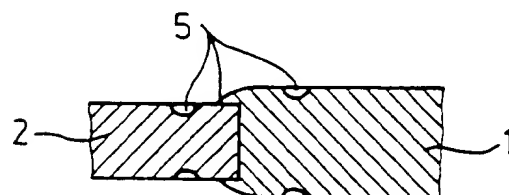


FIG. 1

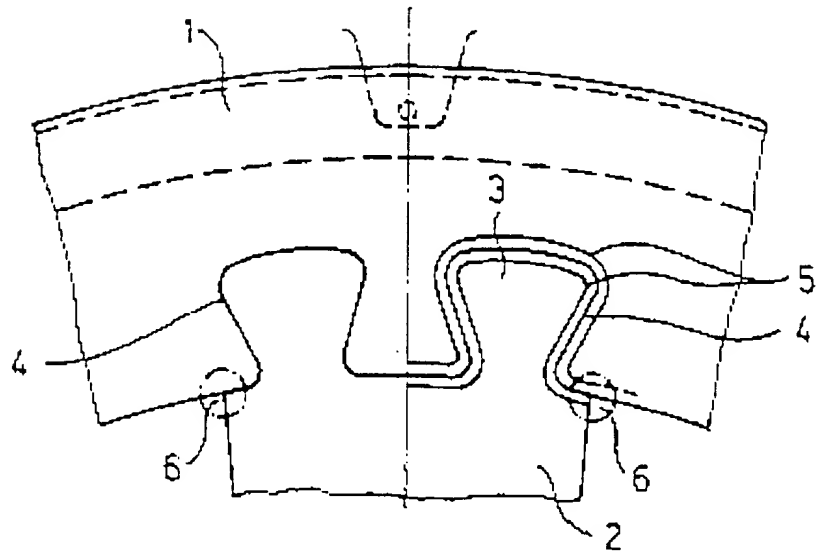


FIG. 2

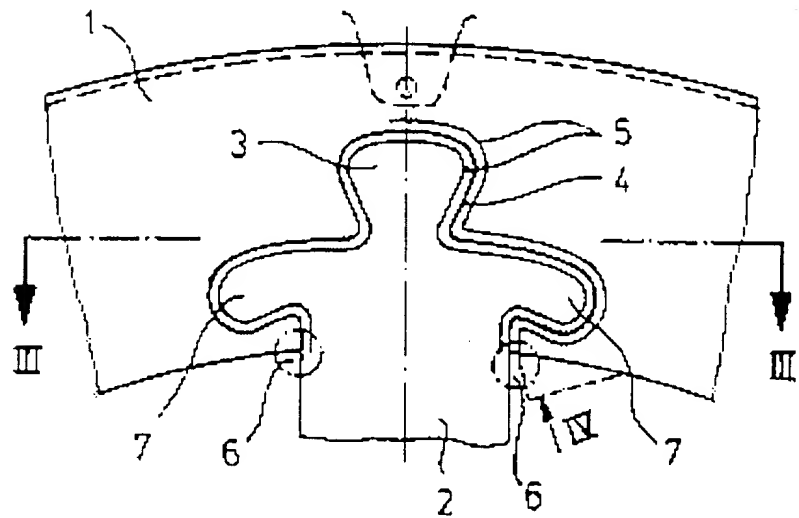


FIG. 3

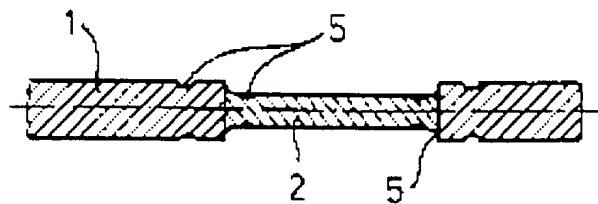


FIG. 4

